A List of Questions for Mathematics in Intelligence Studies

　　□□□　□□□

□□
□□□□

□□
□□□

Turing Test 、driverless car、AlphaGo Zero □□
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□ action potential □□□ Universal
approximation theorem □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□
□□□

□□
□□
□□

□□□□□□□□□

1、In Logic We Trust：

□□
□□□

2、In Math We trust：

□□
□□□□□□

□□
□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ AI □□
□□□□□

3、In Physics We Trust：

□□□

4、□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ 3、□□□□□□□□□

5、□□□□□□□□□□□

□□□□□□1.□□2.□□□3.□□□ Deepmind □ Waymo □□

□□□

□□□

6、□□□□□□□ 5、□□□□□□□□□□

□□□

□□□

□□

□□□ action potential □□ Universal approximation theorem □□□

□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□
□integrity□□□

Neurosciences □□□

□□□

□□□

□□

□□□□Turing Test □□□driverless car、AlphaGo Zero □□

□□□□□□□□□□□□□□Logical positivism□□□□logical empiricism□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□positive □□

□□

□□verification□□□

□□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□"□□□□"□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□"□"□□□□□□□□□□"□□□□"□□□"□□□□"□□□

□□□□□□□□□□□□□□

□□

□□□AlphaGo Zero □□

□□□□□□□□□game，Game □□□Nature □□□□□AlphaGo Zero □superhuman □performance □□□□□□generic □human □□□AlphaGo Zero □□□retire）
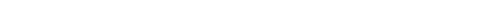
□Demis Hassabis □□□□□□□□□□□potentially a meta-solution to any problem□□□a meta-solution to any problem□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

multi-purpose 的智能，而Demis Hassabis 则希望得到 multi-purpose 的 meta solution 类似的智能。

人类能够根据身处的环境和面临的问题制定战略、调配资源，并灵活分配自己的注意力、判断信息重要程度，这样的智能显然暂时还不能被机器所复制。

但是，AlphaGo Zero 的成功也表明了，在明确的规则和充分的训练之下，人工智能在特定领域（尤其是涉及计算的领域）是可以超越人类的，至少 AlphaGo Zero 已经在围棋这个特定领域超越了人类。

那么我们需要思考的是，人工智能能否被推广到其他领域，进而在更多领域超越人类？对此，我有三点思考：

1) 只要在一个明确的、可以用数字表达和计算的领域，配合充分的训练，人工智能就可以做到像 AlphaGo Zero 这样 superhuman 的智能程度。

2) 然而，现实世界中更多的问题是没有明确的规则、没有明确的数字表达方式的，甚至是没有明确的、唯一正确的答案的，这些问题的复杂程度远远超过围棋，对这类问题，人工智能暂时还难以超越人类。

但反过来看，人类在处理这类复杂问题时，也没有一个统一的、标准的解决方案，更多的是依赖经验、直觉甚至运气。也正因如此，这类复杂问题的解决方案往往是多样化的、因人而异的，没有绝对的对错之分，这也正是人类智能的魅力所在。

3) 如果我们把视野放得更远，从更宏观的角度看，人类的智能、生命的意义，甚至整个宇宙的演化，或许都可以被看作是某种信息处理和优化的过程。正如理查德·道金斯在 The Selfish Gene (The Immortal Gene) 中所表达的观点。

接下来我想讨论一下人工智能在现实世界中的应用。

人工智能已经在很多领域得到了广泛的应用，比如图像识别、语音识别、自然语言处理、自动驾驶等等。这些应用都在不同程度上改变了我们的生活方式，也创造了巨大的经济价值和社会价值。

以自动驾驶为例，目前已经达到 SAE level 4 的水平，可以说技术上已经相当成熟了，The technologies are ready, just the laws are behind，法律法规的滞后反而成为了瓶颈。就像 AlphaGo Zero 在围棋领域所展现的那样，人工智能在特定领域已经可以做到超越人类，但要推广到更复杂的现实世界，还有很长的路要走。

人工智能的发展也带来了很多社会问题和伦理问题，比如就业问题、隐私问题、安全问题等等。这些问题需要我们整个社会（包括 IT 行业、政府、学术界等）共同来面对和解决，而不能仅仅依靠技术本身，更不能简单地把这些问题"外包"给人工智能去解决。

BRAIN Initiative 是一个很好的例子，它试图通过对人类大脑的深入研究，来揭示智能的本质，进而推动人工智能的发展。

通过 BRAIN Initiative 这样的研究，我们或许能够更好地理解人类智能的本质，也能够更好地理解人工智能的局限性和可能性。

□□□

□□□

□□□

□□

□□
□□□□□□□

□□□
□□□□□□□

□□Ibn al-Haytham□□ intromission □□□□□□□□□□□□□□ emission □□

□□□

□□
□□

1□□

2□□□

3□□□

4□□□□□-□□□

□□□
□□

5□□

□□

□□ AlphaGo Zero □□

□□

□□

□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□

□□

□□□

□□

□□

□□□

□□□

□□

□□□□□ irreproducible □□□

在过去的几千年里，人类文明的发展可以大致归结为对外部世界和对人类自身的认识不断深化，其中对外部世界的认识形成了自然科学，而对人类自身的认识则形成了人文社会科学。这两大类知识体系的发展，构成了人类文明进步的主要内容。

这两大类知识体系的发展，又反过来深刻地影响着人类社会的进步和发展。

如果我们把人类文明的这两大类知识体系简单地分别称为"对外部世界的认识"和"对人类自身的认识"，那么我们就可以看到，这两大类知识体系在过去几千年里的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进。

在过去的几千年里，这两大类知识体系虽然各自独立发展，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展。这种相互影响、相互促进的关系，构成了人类文明发展的重要特征。

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展。

人类社会的发展，最终应当是 of the people, by the people, for the people，即应当是属于人民的、由人民创造的、为人民服务的。

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展，这就是 metaphysics 的问题。我们知道，metaphysics 这个词的本意是指研究存在本身的学问，而意识（consciousness）则是其中一个重要的问题，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进。

在 peer review 的过程中，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展，比如 leucotomy 和 AlphaGo Zero 的 superhuman 能力，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，这就是 peer review 的重要意义。

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展，这就是人类文明发展的重要特征。

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展，这就是人类文明发展的重要特征，也是人类社会进步的重要标志。

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展情况如下：

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响、相互促进，共同推动着人类文明的进步和发展。

1、对外部世界的认识（Deep Blue）

从 Deep Blue 的角度来看，所谓 Cracking GO 的问题，就是这两大类知识体系的发展问题，而 Deep Blue 所采用的 brute force 方法，正是这种发展的重要体现。

2、对人类自身的认识，对意识的认识（AlphaGo Zero）

在过去的几千年里，这两大类知识体系的发展，虽然各自独立，但又相互影响。

Demis Hassabis □□□Demis Hassabis □□□□□□ a meta solution to any problem□□□A meta solution to any problem from human □□□□□

□□□ Demis Hassabis □□□□□□□□□□□□□□□□□□

3、□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ AI□

□□□

□□□

□□

4、□□

□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□ good judgement □□

□□□

□□□□□□□□ game □□

□□

□□

□□□□□

□□□

□□□

□□□

附录 B：供应商资质要求

□□□

□□